

**А. А. Назарова, П. Л. Падня,
Л. С. Якимова, В. Г. Евтюгин,
И. И. Стойков**

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Химический институт им. А. М. Бутлерова,
420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлёвская, 18,
anas7tasia@gmail.com*

МОНОФОСФОРИЛИРОВАННЫЕ ПИЛЛАР[5]АРЕНЫ КАК «УМНЫЕ» СТРОИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР*

Ключевые слова: пиллар[5]арен, фосфорилирование, ПЭМ, инкапсуляция, комплексообразование.

На сегодняшний день современные возможности супрамолекулярной химии связаны с бурным развитием химии макроциклических соединений. Особое место занимает конструирование синтетических рецепторов на основе макроциклов (циклодекстринов, каликсаренов, кукурбитурилов и др.), способных к распознаванию различных типов субстратов. Кроме того, значительное количество работ посвящено созданию материалов на основе макроциклических соединений, которые обладают такими свойствами, как биосовместимость, способность к самовосстановлению, чувствительность к воздействию химических (влияние pH) и физических (излучение) стимулов.

Функционализация фосфорсодержащими фрагментами различных синтетических блоков является перспективным подходом для конструирования соединений, способных образовывать комплексы с катионами, представляющих интерес в качестве люминесцентных сенсоров для диагностических целей и современных эффективных технологий визуализации в медицине. Варьирование заместителей при атоме фосфора дает возможность изменять комплексообразующую способность и стерическую загруженность фосфорсодержащих макроциклов. Одним из подходов к разработке политопных рецепторов на определенные типы субстратов является комбинирование участков связывания в рамках макроциклической системы.

В качестве платформы для синтеза фосфорсодержащих макроциклов весьма привлекательным представляется выбор парациклофанов. Однако в связи

со сложностью получения и дальнейшей функционализации последних в литературе редки примеры их применения в качестве молекул-«хозяев».

Одностадийный синтез пиллар[*n*]аренов – представителей семейства парациклофанов – позволяет решить эти проблемы. Наличие свободных гидроксильных групп в пиллар[*n*]аренах открывает возможность для их дальнейшей функционализации.

Монофункционализированные пиллар[5]арены **1–4**, модифицированные метоксильными, фосфонатными, и 1-аминофосфонатными фрагментами, содержат в своей структуре несколько потенциальных центров координации с катионами металлов: фосфорильная группа и НЭП аминогруппы, атомы кислорода метоксильных групп и оксиметиленового фрагмента.

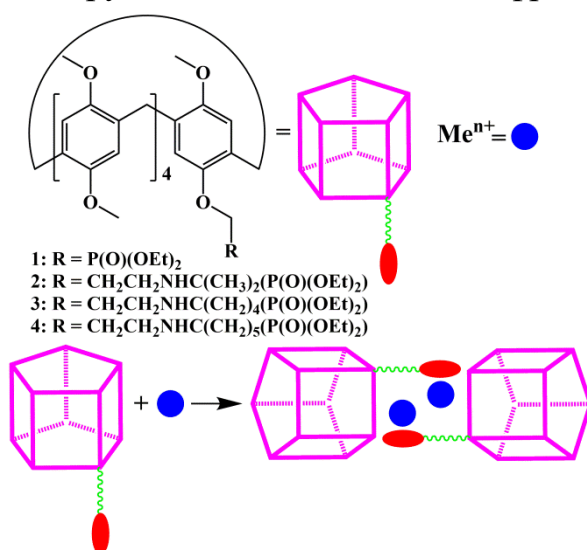


Рисунок. Схематическое изображение связывания изученных катионов металлов монофосфорилированными пиллар[5]аренами

В рамках проведенной работы был получен ряд монозамещенных пиллар[5]аренов, содержащих 1-аминофосфонатный и фосфонатный фрагменты, а также изучена способность синтезированных соединений связывать катионы металлов (Na^+ , K^+ , Cs^+ , Pb^{2+}). Структура синтезированных производных была доказана комплексом физических методов ЯМР 1H , ^{13}C , ^{31}P , ИК-спектроскопией и масс-спектрометрией.

** Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-33-20148, грант № 18-03-00315).*